

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

EBS 416/3 - Kejuruteraan Ventilasi Lombong

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA(5) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

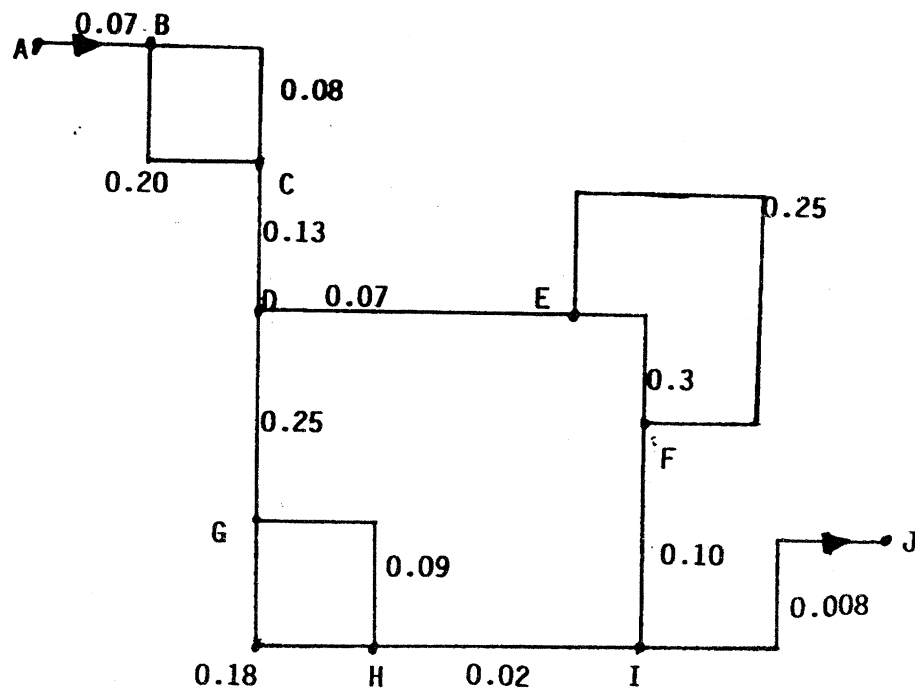
Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. [a] Huraikan perbezaan diantara rangkaian ventilasi jenis Siri dan Selari dari segi kuantiti udara (Q), kehilangan tekanan jumlah (P) dan rintangan (R) untuk terowong ventilasi di sesuatu tempat kerja.

(30 markah)

- [b] Kirakan nilai rintangan jumlah (total resistance; R_T) untuk rangkaian ventilasi berikut:



(70 markah)

2. [a] Huraikan perbezaan dalam rekabentuk diantara kipas angin jenis paksi (axial flow) dengan jenis aliran empar (centrifugal flow).

(60 markah)

- [b] Bincangkan dua teknik yang boleh digunakan untuk mengatasi masalah gerakan putaran (rotary motion effect) aliran udara selepas ia keluar daripada kipas angin paksi.

(20 markah)

- [c] Bandingkan kelebihan dan kekurangan dalam kegunaan jenis kipas paksi jika dibandingkan dengan jenis empar.

(20 markah)

3. [a] Kirakan dan plotkan lengkung ciri-ciri sesuatu tempat kerja (mine/site characteristic curve) jika perbezaan tekanan (H) bernilai 122 Pa dan kuantiti udara (Q) ialah $23.6 \text{ m}^3/\text{s}$ [$H = RQ^2$]

(50 markah)

- [b] Dalam graf sama yang anda telah lakarkan di (a); plot lengkung ciri-ciri kipas empar (characteristic curve of centrifugal fan) dengan maklumat berikut:

Q (m^3/s)	H (Pa)
0	1443
23.6	1592
47.2	1518
70.8	1319
94.4	945
118.0	473

(30 markah)

- [c] Tentukan daripada graf yang telah dilakarkan nilai titik pengendalian (operating point) yang sesuai untuk membantu dalam pemilihan kipas yang berpatutan.

(20 markah)

4. [a] Terangkan ciri-ciri dan kesan-kesan untuk gas tercemar berikut jika isipadunya berkelebihan dalam sesuatu sistem ventilasi tempat kerja:

- i] karbon monoksida;
- ii] sulfur dioksida
- iii] methana

(60 markah)

- [b] Kirakan kuantiti udara yang perlu digunakan untuk mencairkan (dilute) karbon monoksida yang berkuantiti $0.042 \text{ m}^3/\text{s}$ disesuatu tempat kerja supaya halaju kritikal udara disenggarakan pada nilai 0.76 m/s . Luas keratan rentas tempat kerja ialah $5\text{m} \times 6\text{m}$ dan kandungan CO_2 dalam udara baru ialah 0.03% . Nilai ambang (threshold value) untuk karbon monoksida ialah 0.5% .

(40 markah)

5. [a] Sebutkan ciri-ciri yang sesuai untuk persamaan ventilasi berikut:

- i] Persamaan Darcy-Weisbach;
- ii] Persamaan Atkinson;
- iii] Persamaan Hukum Segiempat sama (Square Law).

(20 markah)

- [b] Jarak penjangnya sesuatu terowong ialah 1300m dan perbezaan tekanannya ialah 150 Pa . Kirakan perbezaan tekanan baru yang sesuai untuk menventilasikan terowong tersebut dengan kuantiti udara yang sama jika jarak panjang terowong tadi dipanjangkan ke 2200m daripada 1300m .

(50 markah)

- [c] Carikan nilai rintangan (R) untuk sesuatu laluan jalan jika ciri-ciri untuk sistem ventilasi ialah yang berikut:-

Kuantiti udara (Q) = $120 \text{ m}^3/\text{s}$

Perbezaan tekanan = 2800 Pa

(30 markah)

6. [a] Bincangkan kesan-kesan ekoran kelebihan debu diudara kepada pekerja jika ianya berlaku di tempat industri/quari. (40 markah)

[b] Terangkan bagaimana teknik berikut dapat menolong dalam pengawalan debu di tempat kerja:

- i] Sistem pengutip debu (dust collector);
- ii] Sistem penyembur air (water spray);
- iii] Sistem agen pembasahan (wetting agent);
- iv] Sistem pemungut basah (wet scrubber). (40 markah)

[c] Kirakan nilai kuantiti udara (Q) yang dapat digunakan untuk mencairkan debu arang batu daripada nilai 3g/min kepada ambangnya (TLV) yang bernilai 2 mg/m. Kepekatan debu dalam udara pengambilan (intake³) bernilai 0.3 mg/m³. (20 markah)

7. [a] Huraikan dua teknik yang anda mungkin akan gunakan untuk menventilasikan kawasan terowong depan (development heading). (30 makrah)

[b] Bincangkan bagaimana sistem berikut boleh digunakan untuk pengawalan aliran udara dalam sesuatu rangkaian ventilasi:

- i] pintu pengatur (regulator);
- ii] kipas bantu (booster fans). (40 markah)

[c] Carikan nilai kuantiti udara (Q) yang baru dalam terowong berikut selepas pemasangan pintu pengatur:

